

高架橋のセグメント製作・スパンバイスパン工法による架設について

東急建設 (株) 正会員 ○長野 竜馬 富田 佑一
 東急建設 (株) 中田 直樹 永島 裕太

1. はじめに

インドネシアの首都ジャカルタでは、交通渋滞の緩和および更なる経済の活性化を目的として計画された、大量高速輸送鉄道(MRT: Mass Rapid Transit)建設プロジェクトが進行中である。当社は現地建設会社と共同企業体を組み、本プロジェクトのうち、高架橋 5.9km、駅舎 3 駅および車両基地を受注し建設中である。各駅舎間を結ぶ高架橋上部工建設にプレキャストセグメント工法を採用し、スパンバイスパン工法により架設した。

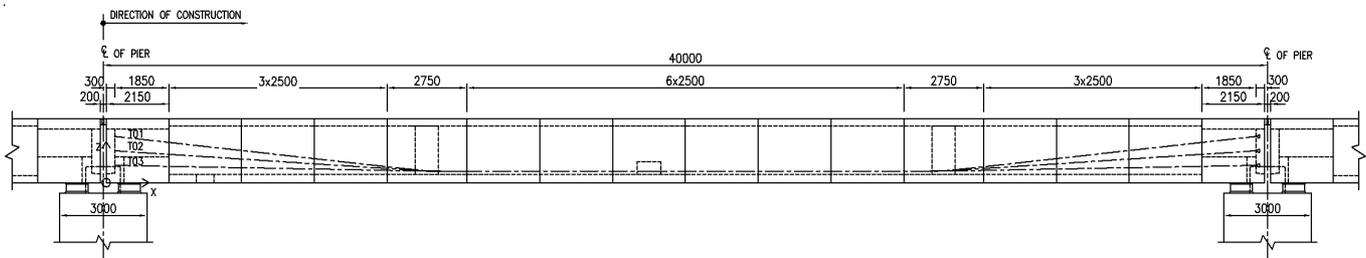
本工事は、高架橋標準部 2,125 セグメント、高架駅部 88 セグメントの合計 2,213 セグメントを工程に合わせて迅速かつ高精度に大量製作することが必要であり、プレキャストセグメント製作の省力化が課題であった。

また、主桁は工程短縮と施工の簡便化を図るため、現場打ち調整目地であるウェットジョイントを設けていない。従って、架設作業中の誤差修正が困難であるため、セグメント製作時及び接合時において、平面・縦断線形を管理する必要があった。

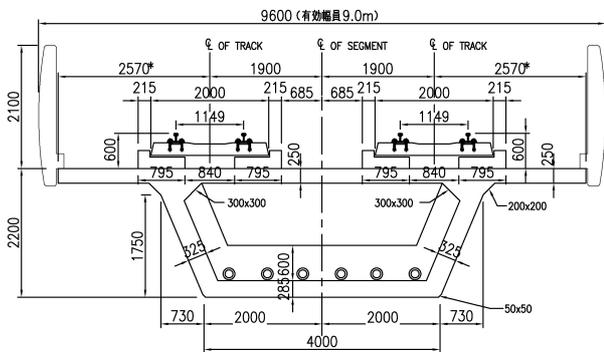
本稿は、プレキャストセグメント製作における形状管理・省力化の取組み、スパンバイスパン架設における線形管理について報告する。

2. 橋梁諸元

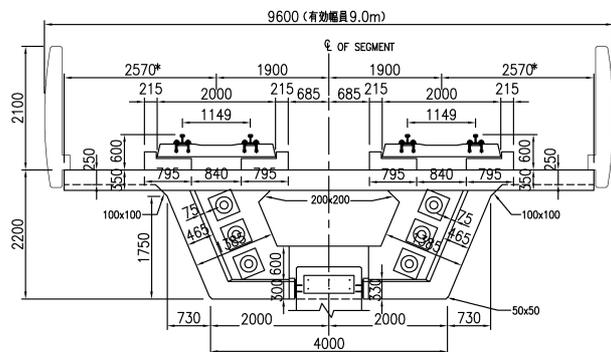
高架橋上部工の大部分は、標準スパン 40m の単純 PC 箱桁橋で構成され、平面線形は $R=180\sim\infty$ である。上部工一般図を図 1 に示す。セグメントは 16 分割で 1 基当りのブロック長は 2.5m を標準とした。なお、セグメントの継目部はコンクリート製の多段せん断キーを採用した。主ケーブルは外ケーブル方式とし PC ケーブル (37S15.7) を 6 本配置とした。なお、橋脚上のコンクリート製移動制限装置は、スパンバイスパン架設前に構築した。



a) 縦断図



b) 横断図 (端部セグメント)



c) 横断図 (偏向部)

図 1 上部工一般図 (PC 箱桁セグメント) (単位 : mm)

キーワード PC 橋梁, スパンバイスパン, プレキャストセグメント, 省力化, 線形管理
 連絡先 〒150-8340 東京都渋谷区渋谷 1-16-14 東急建設 (株) 土木技術設計部 TEL 03-5466-5818

3. プレキャストセグメント製作における形状管理と省力化の取組み

プレキャストセグメントの製作は、曲線桁に対応するためショートラインマッチキャスト方式を採用した。この方式は既に製作したセグメントのコンクリート端面を型枠として用い隣接したセグメントを製作するため、各セグメントの製作誤差が累積し計画値に対する差が大きくなる可能性があった。

そこで、マッチキャストと逆の端面にはバルクヘッド（セグメント端部型枠）を用い、

架設完了後の設計線形を保持するための厳密な計測管理を行うとともに、バルクヘッドおよび型枠の水平・鉛直方向を堅固に保持した。その管理精度は鉛直・水平ともに0.1%以内とし、製作開始前に測量して確認した。

セグメント線形に平面・縦断曲線が入っている場合、新規に製作するセグメントは必ず水平・垂直に打設するため、マッチキャストのセグメントを調整して、所定の線形を確保した。写真1に示すように、製作工場内での測量は、橋軸方向の延長線上に設けた測量塔にトータルステーションを設置して行った。

桁スパン中央のキャンバー量は10年経過後で+19mmであり、直結道床等軌道構造物の出来形基準の許容値を超えないことが確認できたため、セグメント製作において下越しは考慮していない。

鉄筋組立は製作工程の効率化のために陸組方式を採用し、別ヤードにて並行して行った。鉄筋かごをセグメント型枠内に吊込めるように、同形状の専用ガイドフレームを用いて組立てた。また、所定のかぶりを確保できるようにガイドフレームにはアングルをスペーサーとして設置した。

コンクリート打設は、スランプフロー $60 \pm 5\text{cm}$ の高流動コンクリートを採用することにより、コンクリート打設時における締め作業の省力化、充填性の確保を図ることができた。

脱型は、設計強度 40N/mm^2 に対して50%である 20N/mm^2 が発現したことを確認した上で実施した。概ね、打設完了から12時間で脱型強度に達する計画であり、1日サイクルでの1セグメント製作が可能となった。

4. 架設時における線形確保のための工夫

写真2に示すように最大重量50tのセグメントは運搬後、ウィンチにて所定の高さまで引き上げられ、主トラスに設置された2本のPC鋼棒 $\phi 36$ に吊り替えた。セグメントの接合作業では、まず基準となる端部セグメントを設計平面線形・縦断勾配に従って据付け、その後各セグメントを上スラブ・下スラブに配置したPC鋼棒 $\phi 32$ により接合面全体に均一な圧縮応力が作用するよう順次引寄せた。なお、セグメント製作時の実測量データを事前確認し、製作誤差が認められる場合、架設時において、全セグメント接合後の形状が計画値と合わなくなる。そのため、本工事では、架設後の出来形をシミュレートし、計画値に対する規格値に収まるよう端部セグメント据付け時に調整した。また、接合時においても、種々の要因によって誤差が生じることから、セグメント毎に計測し、誤差が大きくなりそうな場合は吊り鋼棒を使って縦断・平面線形の修正を行なった。

5. おわりに

本稿では、プレキャストセグメント製作における形状管理・省力化の取組み、及びスパンバイスパン架設における線形管理について報告した。本報告が今後類次工事の一助となれば幸いである。



写真1 製造ライン



写真2 セグメント吊上げ完了・接合状況